

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-123459

(43) 公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/06  
2/175

識別記号

庁内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 G  
1 0 2 Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-278694

(22) 出願日 平成7年(1995)10月26日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 末次 淳一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 萩原 良広

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 峯本 仁史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

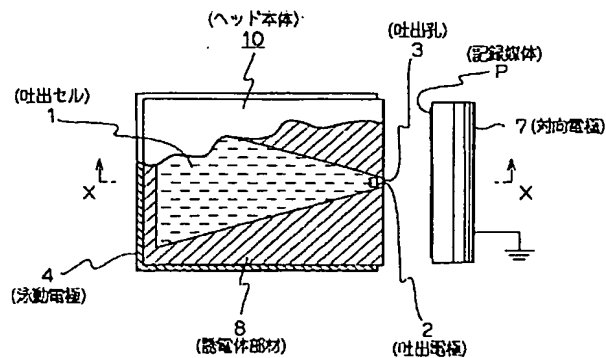
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電式インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 従来にない鮮明な画像を印刷できる静電式インクジェット記録装置を提供すること。

【解決手段】 帯電されたトナー粒子を含む液体インクを保持する吐出セル1と、この吐出セル1の一端部に設けられた吐出孔3と、この吐出孔3に記録媒体Pを介し対向する接地された対向電極7と、吐出孔3に装備されトナー粒子と同極性の電圧パルスが印加される吐出電極2と、吐出セル1の吐出孔3のある側を除く周囲の少なくとも一面に設けられトナー粒子と同極性のオフセット電圧を印加される泳動電極4とを備えている。また、吐出セル1の重力方向の上下面に攪拌電極5、5を配設したこと。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 帯電されたトナー粒子を含む液体インクを保持する吐出セルと、この吐出セルの一端部に設けられた吐出孔と、この吐出孔に記録媒体を介し対向する接地された対向電極と、前記吐出孔に装備され前記トナー粒子と同極性の電圧パルスが印加される吐出電極と、前記吐出セルの前記吐出孔のある側を除く周囲の少なくとも一面に設けられ前記トナー粒子と同極性のオフセット電圧を印加される泳動電極とを備え、

前記吐出セルの重力方向の上下面に攪拌電極を配設したことを特徴とする静電式インクジェット記録装置。

【請求項 2】 前記攪拌電極に、交番電界印加用の交流電源を併設したことを特徴とする請求項 1 記載の静電式インクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記攪拌電極に、前記トナー粒子と同極性のオフセット電圧を重力方向に逆らって印加するオフセット用電源を併設したことを特徴とする請求項 1 記載の静電式インクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記攪拌電極は、前記吐出電極にパルス電圧が印加されていないときに機能するように構成されていることを特徴とした請求項 1 記載の静電式インクジェット記録装置。

【請求項 5】 前記攪拌電極は、前記泳動電極にオフセット電圧が印加される前に機能するように構成されていることを特徴とした請求項 1 記載の静電式インクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、静電式インクジェット記録装置に係り、特に、静電力の作用によりインク中のトナー粒子を記録媒体に付着させ記録を行う静電式インクジェット記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、例えば特開平 4-220352 号公報に開示されているように、帯電された液体インクに静電力を作用させ、当該液体インクを直接に記録媒体に付着させて記録を行う静電吸引型のインクジェット記録装置があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例にあつては、液体インクを直接記録媒体に付着させて記録を行うので、印刷画像に滲みを生じるなど解像度の高い画像を印字するには一定の限界を伴う不都合があった。

## 【0004】

【発明の目的】 本発明は、上記従来例の有する不都合を改善し、特に、従来にない鮮明な画像を印刷できる静電式インクジェット記録装置を提供することを、その目的とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明で

は、帯電されたトナー粒子を含む液体インクを保持する吐出セルと、この吐出セルの一端部に設けられた吐出孔と、この吐出孔に記録媒体を介し対向する接地された対向電極と、吐出孔に装備されトナー粒子と同極性の電圧パルスが印加される吐出電極と、吐出セルの吐出孔のある側を除く周囲の少なくとも一面に設けられトナー粒子と同極性のオフセット電圧を印加される泳動電極とを備えている。また、吐出セルの重力方向の上下面に攪拌電極を配設した、という構成を採っている。

【0006】 本発明では、泳動電極にオフセット電圧が印加されると、吐出電極との間に電界が形成され、トナー粒子が電気泳動し、吐出孔に集中する。続いて、吐出電極に電圧パルスが印加すると、対向電極との間に電界が形成され、吐出孔に集中していたトナー粒子のみが一群になり対向電極めがけて吐出される。吐出されたトナー粒子群は記録媒体に付着し、この繰り返しにより印刷が行われる。吐出により吐出孔近傍で減少したトナー粒子は、吐出セルの奥側から電気泳動により補充され、連続吐出に備えられる。ここで、装置を使用せずに長時間放置すると、吐出セル内で液体インク中のトナー粒子が沈澱する。そこで、攪拌電極に所定の電圧を印加すると、吐出セル内に重力方向の電界が形成され、吐出セル内のトナー粒子が攪拌されると共に、濃度も全体に均一化される。

【0007】 請求項 2 記載の発明では、攪拌電極に、交番電界印加用の交流電源を併設した、という構成を採っている。本発明では、攪拌電極に交流電源を印加すると、吐出セル内に重力方向の交番電界が形成される。これにより、吐出セル内のトナー粒子が重力方向に振動するように攪拌され、濃度も全体に均一化される。

【0008】 請求項 3 記載の発明では、攪拌電極に、トナー粒子と同極性のオフセット電圧を重力方向に逆らって印加するオフセット用電源を併設した、という構成を採っている。本発明では、攪拌電極にオフセット電圧を印加すると、沈澱していたトナー粒子が液体インク中に舞い上がり、濃度も全体に均一化される。

【0009】 請求項 4 記載の発明では、攪拌電極は、吐出電極にパルス電圧が印加されていないときに機能するように構成されている。本発明では、トナー粒子の吐出動作に影響を与えないときに攪拌が行われる。

【0010】 請求項 5 記載の発明では、攪拌電極は、泳動電極にオフセット電圧が印加される前に機能するように構成されている。本発明では、まず、攪拌電極に電圧が印加され、吐出セル内のトナー粒子がインク中に均一に分散される。その後、泳動電極にオフセット電圧が印加され、インク中に舞い上がったトナー粒子が電気泳動により吐出孔に搬送される。

【0011】 これらにより、前述した目的を達成しようとするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図5に基づいて説明する。

【0013】まず図1において、ヘッド本体10は誘電体部材8で形成され、その内部に吐出セル1（インクチャンバ）が設けられている。この吐出セル1の一端部には、微小な吐出孔3が形成されると共に吐出電極2が装備されている。吐出セル1の後方と側方には泳動電極4が一体的に配設され、誘電体部材8に固定されている。符号7は記録媒体Pを介し吐出孔3に対向する接地された対向電極を示す。

【0014】また、図2に示すように、吐出セル1の重力方向の上下面には、それぞれ攪拌電極5、5が配設され、各電極5、5には攪拌電圧印加制御部9が併設されている。符号6は、インクタンク（図示略）とチューブを介し接続されたインク供給口を示す。

【0015】これを更に詳述すると、本実施形態において、吐出セル1は、吐出孔3に向かって空間断面積が徐々に小さくなるように形成されている。

【0016】吐出電極2は、帯状に形成されトナー粒子の吐出方向と直行する方向に配設されている。また、吐出電極2の先端部は吐出孔3に装備され、電界が集中し易いように尖らせてある。更に、吐出電極2には、所定のタイミングでトナー粒子と同極性の電圧パルス印加する電圧印加制御部が併設されている（図示略）。一方、泳動電極4にも一定のオフセット電圧を印加するオフセット電源が接続されている（図示略）。

【0017】攪拌電極5、5は、吐出セル1のインク保持部分の平面形状と同一形状に形成され、互いに形状を対応させた状態で吐出セル1を上面と下面から挟み込むように配設されている。特に上面の攪拌電極5には、インク供給口6と対応する位置に貫通穴が形成されている。また、この攪拌電極5、5に併設された攪拌電圧印加制御部9は、交番電界印加用の交流電源9aと、攪拌電極5、5にトナー粒子の電位と同極性のオフセット電圧を重力方向に逆らって印加するオフセット用電源9bと、電圧出力のタイミングを制御するタイミング制御部（図示略）とを備えている。オフセット用電源9bは、トナー粒子と同極性である正極が吐出セル1下面の攪拌電極5に接続され、負極が吐出セル1上面の攪拌電極5に接続されている。この、オフセット用電源9bの出力電圧は、トナー粒子のゼータ電位と等しい電圧に設定されている。ここで、トナー粒子の帯電極性が逆であれば、正極と負極をそれぞれ逆に接続すれば良い。

【0018】本実施形態において、タイミング制御部は、装置の起動後泳動電極4にオフセット電圧が印加される前に攪拌電極5、5に電圧を印加する機能と、吐出電極2にパルス電圧が印加されていないときに攪拌電極5、5に電圧を印加する機能とを備えている。ここで、攪拌電圧印加制御部9が攪拌電極5、5間に印加する電

圧は、図3に示すような交流電圧である。この交流の周波数は攪拌の周期を定めるものなので実験的に最適値を設定されれば良い。

【0019】インク供給口6は、図示しないインクタンクとチューブを介して接続され、吐出セル1内のインクには1cmH<sub>2</sub>O程度の負圧が付勢されると共に強制的なインクの循環が行われるようになっている。印字に用いられるインクは、石油系有機溶媒（イソパラフィン）に帯電制御剤とともに着色した熱可逆性樹脂の微粒子（トナー）を分散させたものであり、トナー粒子はゼータ電位により見かけ上正極性に帯電されている。

【0020】次に、上記実施形態の全体動作を図3乃至図5に基づいて説明する。

【0021】まず、印刷動作について説明する。泳動電極4にオフセット電圧が印加されると、吐出電極2との間に電界が形成され、トナー粒子が電気泳動し、吐出孔3に集中する。続いて、吐出電極2に電圧パルスを印加すると、対向電極7との間に電界が形成され、吐出孔3に集中していたトナー粒子が一群になりインクメニスカスから対向電極7めがけて吐出される。吐出されたトナー粒子群は記録媒体Pに付着する。一方、吐出により吐出孔3近傍で減少したトナー粒子は、吐出セル1の奥側から電気泳動により補充され、連続吐出に備えられる。この動作が繰り返されることにより、搬送される記録媒体Pにトナー像が形成される。そして、トナー像の形成された記録媒体Pは、電子写真記録用と同等の定着器（図示略）に搬送され熱定着される。

【0022】ここで、トナー粒子Tは溶媒であるインクより比重が大きいので、長時間放置しておくと、図4に示すように、吐出セル1内においてトナー粒子Tの沈澱が発生する。また、印刷中は、泳動電極4によりトナー粒子Tを電気泳動させて吐出電極2付近に濃縮させるため、トナー粒子Tの濃度が吐出セル1内において不均一となる。更に、トナー粒子Tの消費は常時一定ではなく、印刷しようとする画像により変動するので、吐出電極2近傍のトナー粒子Tの濃度に差を生ずる場合もある。かかる場合、均一な量のトナー粒子Tが吐出電極2近傍に搬送されず、記録画像によって吐出トナー量に変化し、印刷画像にムラを生じるといふ不都合がある。

【0023】そこで、本実施形態では、泳動電極4にオフセット電圧が印加される前に、攪拌電圧印加制御部9により、攪拌電極5、5に図3に示す交流電圧が印加される。これにより、吐出セル1内には重力方向の交番電界が形成され、沈澱していたトナー粒子Tがインク中に舞い上がる。ここに、攪拌電極5、5に印加されるオフセット電圧はトナー粒子Tのゼータ電位と同電位であるため、平均的にはトナー粒子Tは吐出セル1上方に向かって移動する。特に、電圧が高い期間には速く泳動し、電界が逆になる期間は吐出セル1上方から離れる方向に泳動する。これにより、図5に示すように、沈澱し滞積

していたトナー粒子Tが攪拌され、濃度も全体的に均一化される。そして、この攪拌動作の実行後に泳動電極4にオフセット電圧が印加され、上記印刷動作の実行が開始される。

【0024】また、印刷動作開始後においては、吐出電極2に電圧パルスが印加されていない間も、攪拌電圧印加制御部9により、攪拌電極5、5に図3に示す交流電圧が逐次印加される。これにより、印字中も吐出セル1内のトナー粒子の濃度が全体に均一化される。

【0025】このように、本実施形態によれば、インク中のトナー粒子のみを記録媒体に付着させて印刷を行うので、滲み等を生ずることがなく、静電インクジェット記録方式でありながら電子写真記録方式なみの高解像度かつ高印字品質を実現することができる。また、トナー粒子の吐出後には泳動電極の形成する電界によりトナー粒子が迅速に補給されるので、トナー粒子の連続吐出による高速印刷を安定に行うことができる。

【0026】特に、攪拌電極が、トナー粒子の沈澱等を防止し、インク中のトナー粒子の濃度を全体に均一化するので、均一な量のトナー粒子を吐出電極に供給することができ、吐出斑のない高品質の印刷結果を得ることができる。

【0027】また、攪拌電極には、交流電圧が印加されるので、交番電界の作用によりトナー粒子の攪拌を強力かつ迅速に行うことができる。

【0028】更に、攪拌電極には、トナー粒子と同極性のオフセット電圧が重力方向に逆らって印加されるので、吐出セル1内に沈澱したトナー粒子をインク中の全体に適度に舞い上がらせることができ、トナー粒子の濃度を全体に均一化することができる。

【0029】これに加え、攪拌電極は、吐出電極にパルス電圧が印加されていないときに機能するので、吐出動作に悪影響を与えることがないのみならず、印刷動作中に逐次攪拌を行うことにより、記録画像によらず吐出トナー量を安定化することができ、より高品質の印刷結果を得ることができる。

【0030】また、攪拌電極は、泳動電極にオフセット電圧が印加される前に機能するので、攪拌して分散させると共に均一化させた後のトナー粒子を電気泳動により吐出孔に搬送することができ、これがため、沈澱状態に比べ適量のトナー粒子の搬送を円滑に行うことができ、吐出斑を抑制し更なる高印字品質を実現することができる。

【0031】次に、本発明の他の実施形態を図6乃至図7に示す。この図6乃至図7に示す実施形態では、攪拌電圧印加制御部19が、交流電源を装備せず、オフセット用電源19bのみを有している。その他の構成は上述した実施形態と同一となっている。本実施形態では、攪拌電極5、5にオフセット電圧が印加されると、吐出セル1の下面に沈澱体積していたトナー粒子がインク中に

舞い上がり、インク中に分散されると共に均一化される。このようにしても、上記実施形態と同様にトナー粒子を分散及び均一化することができるうえ、交流電源を有しない分コストの低減を図ることができる。

【0032】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成され機能するので、これによると、泳動電極及び吐出電極の形成電界によりインク中のトナー粒子のみを記録媒体に付着させて印刷を行うので、滲み等を生ずることがなく、静電インクジェット記録方式でありながら電子写真記録方式なみの高解像度かつ高印字品質を実現することができる。また、トナー粒子の吐出後には泳動電極の形成する電界によりトナー粒子が迅速に補給されるので、トナー粒子の連続吐出による高速印刷を安定に行うことができる。特に、攪拌電極が、トナー粒子の沈澱等を防止し、インク中のトナー粒子の濃度を全体に均一化するので、均一な量のトナー粒子を吐出電極に供給することができ、吐出斑のない高品質の印刷結果を得ることができる。

【0033】請求項2記載の発明では、攪拌電極には、交流電圧が印加されるので、交番電界の作用によりトナー粒子の攪拌を強力かつ迅速に行うことができる。

【0034】請求項3記載の発明では、攪拌電極には、トナー粒子と同極性のオフセット電圧が重力方向に逆らって印加されるので、吐出セル内に沈澱したトナー粒子をインク中の全体に適度に舞い上がらせることができ、トナー粒子の濃度を全体に均一化することができる。

【0035】請求項4記載の発明では、攪拌電極は、吐出電極にパルス電圧が印加されていないときに機能するので、吐出動作に悪影響を与えることがないのみならず、印刷動作中に逐次攪拌を行うことにより、記録画像によらず吐出トナー量を安定化することができ、より高品質の印刷結果を得ることができる。

【0036】請求項5記載の発明では、攪拌電極は、泳動電極にオフセット電圧が印加される前に機能するので、攪拌して分散させると共に均一化させた後のトナー粒子を電気泳動により吐出孔に搬送することができ、これがため、沈澱状態に比べ適量のトナー粒子の搬送を円滑に行うことができ、吐出斑を抑制し更なる高印字品質を実現することができる、という従来にない優れた静電式インクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示す一部省略した平面図である。

【図2】図1のX-X線における断面図である。

【図3】図2に示す攪拌電圧印加制御部により攪拌電極に印加される電圧を示す線図である。

【図4】吐出セル内にトナー粒子が沈澱した状態を示すヘッド本体の縦断面図である。

【図5】攪拌電極に電圧が印加された場合における吐出

(5)

8

7

セル内のトナー粒子の状態を示すヘッド本体の縦断面図である。

【図6】本発明の他の実施形態の構成を示す一部省略した平面図である。

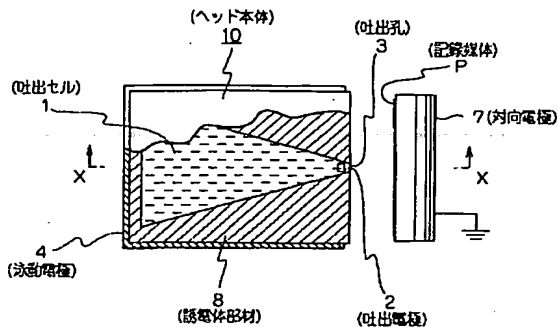
【図7】図6のY-Y線における縦断面図である。

【符号の説明】

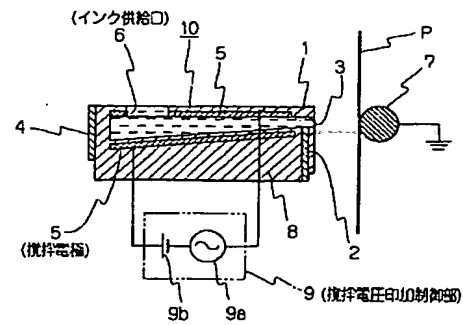
- 1 吐出セル
- 2 吐出電極
- 3 吐出孔
- 4 泳動電極

- 5 攪拌電極対
- 6 インク供給口
- 7 対向電極
- 8 誘電体部材
- 9 攪拌電圧印加制御部
- 9 a 交流電源
- 9 b オフセット用電源
- 10 ヘッド本体
- P 記録媒体
- 10 T トナー粒子

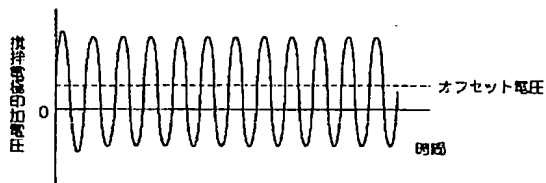
【図1】



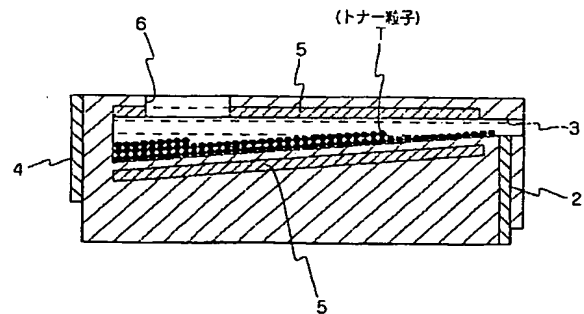
【図2】



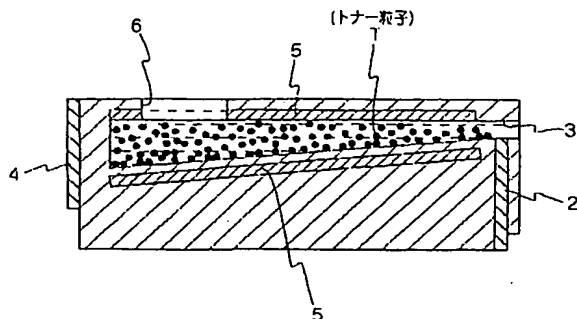
【図3】



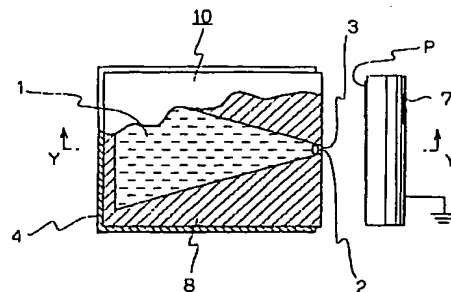
【図4】



【図5】



【図6】



(72)発明者 上松 良介  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 島 和男  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内